

GR 00 P 1568

1

## Beschreibung

Leiterbahn-Schichtstruktur und Vorstufe zu dieser

- 5 Die Erfindung betrifft eine Leiterbahn-Schichtstruktur und eine Vorstufe für diese.

10 Zum Anschluss elektronischer Bauteile wie Halbleiterchips, Kondensatoren usw. oder weiterer Anschlußebenen werden häufig Leiterbahn-Schichtstrukturen verwendet, welche eine Vielzahl von Leiterbahnen aufweisen, welche auf einem elektrisch iso-

15 lierenden Träger angeordnet sind. Als Träger können flexible Folien oder auch steife Träger verwendet werden. Außerdem können die Leiterbahn-Schichtstrukturen zusätzlich zu den Leiterbahnen gegebenenfalls weitere Anschlußebenen aufweisen. Die Leiterbahnen werden im Verlauf der Herstellung üblicher-

20 weise mit einer galvanischen Beschichtung versehen. Für diese elektrochemische Beschichtung werden die Leiterbahnen einer Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe an eine Stromquelle angeschlossen und in eine Galvanisationslösung eingetaucht. Nach

25 Abschluss der Galvanisierung müssen die Leiterbahn-Stromleitungen, welche die Leiterbahnen mit der Stromquelle verbunden haben, durchtrennt werden, um die Leiterbahnen auf der Leiterbahn-Schichtstruktur für die spätere Verwendung elektrisch gegeneinander zu isolieren.

Fig. 5a zeigt eine typische Anordnung von Leiterbahnen und Leiterbahn-Stromleitungen in einer herkömmlichen Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe. Die Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe 1 weist einen elektrisch isolierenden Träger 3 auf, in

30 dessen Innenbereich 4 (zwischen den gestrichelten Linien) Leiterbahnen 2 ausgebildet sind. Für die Galvanisierung sind die Leiterbahnen 2 über Leiterbahn-Stromleitungen 7 an Stromleitungen 6 angeschlossen, welche sich in gegenüberliegenden seitlichen Randbereichen 5 der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe 1 befinden. Die Stromleitungen 6 sind während der

35 Galvanisierung mit einer nicht dargestellten Stromquelle ver-

GR 00 F 1568

2

bunden. Mit 8 sind Anschlusspads für Lotkugeln bezeichnet, welche zum Anschluss der Leiterbahnen an eine andere Anschlussebene oder ein elektronisches Bauelement dienen können.

5

Im Stand der Technik ist es üblich, mehrere Leiterbahnen 2 mit einer Leiterbahn-Stromleitung 7 an eine seitliche Stromleitung 6 anzuschließen. Ein derartiger gemeinsamer Anschluss von Leiterbahnen 2 ist in Fig. 5a für die beiden unteren Leiterbahnen dargestellt. Die Leiterbahn-Stromleitung 7, welche an die rechte Stromleitung 6 angeschlossen ist, verbindet zunächst die beiden unteren Leiterbahnen 2 miteinander und wird dann seitlich nach außen zur Stromleitung 6 geführt. Nach Abschluss der Galvanisierung werden die seitlichen Randbereiche 5 der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe 1 durch Wegstanzen entfernt. Die elektrische Verbindung der beiden unteren Leiterbahnen bleibt dabei jedoch bestehen. Für die weitere Verwendung der Leiterbahn-Schichtstruktur muss diese elektrische Verbindung zwischen den Leiterbahnen unterbrochen werden. Dies geschieht auf mechanischem Wege, indem eine der Leiterbahnen 2 im Bereich der Sollbruchstelle 9 durchbrochen wird.

Fig. 5b zeigt die Anordnung gemäß Fig. 5a im Querschnitt entlang einer der beiden unteren Leiterbahnen. Die Leiterbahn-Schichtstruktur ist auf einem elektronischen Bauteil 10 befestigt. Im Bereich des Bindungsfensters 11, in welchem die Leiterbahn freiliegt, ist die Leiterbahn-Schichtstruktur 1 elektrisch leitend mit einem Bondpad 12 einer Leitungsebene 13 des elektronischen Bauteils 10 kontaktiert. Im Bereich des Fensters 11 befindet sich auch die Sollbruchstelle 9. Die Figur zeigt den Zustand, in welchem die Sollbruchstelle 9 bereits zerstört ist. Voraussetzung für das Durchtrennen der Leiterbahn im Bereich der Sollbruchstelle 9 ist, dass die Sollbruchstelle zur darunter liegenden Ebene einen hinreichenden Abstand aufweist und der zu durchtrennende Bereich der Leiterbahn eine hinreichende Länge besitzt, damit die zum Durchtrennen erforderliche Spannung erzeugt werden kann. Ohne

GR 00 P 1568

3

einen Mindestabstand der Leiterbahn von der darunter liegenden Ebene im Bereich der Sollbruchstelle 9 sowie eine Mindestlänge der Leiterbahn in diesem Bereich wäre eine Durchtrennung der Leiterbahn also nicht möglich. Als Folge davon weisen herkömmliche Leiterbahn-Schichtstruktur eine größere Dicke auf, als wünschenswert wäre, und der Bereich um die Sollbruchstelle nimmt einen relativ großen Raum auf der Leiterbahn-Schichtstruktur ein. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass beim Durchtrennen der Leiterbahnen im Bereich der Sollbruchstelle auf die Leiterbahn und die umliegende Umgebung der Leiterbahn-Schichtstruktur eine hohe Spannung ausgeübt wird. Diese kann zur Beschädigung der Leiterbahn-Schichtstruktur, speziell der Leiterbahn selbst führen.

**A u f g a b e** der Erfindung ist es demgemäß, eine Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe und eine Leiterbahn-Schichtstruktur anzugeben, welche die beschriebenen Nachteile nicht aufweisen.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe gemäß Ansprüchen 1 bis 3 sowie der Leiterbahn-Schichtstruktur gemäß Anspruch 4.

In der erfindungsgemäßen Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe sind die Leiterbahnen, welche auf übliche Weise auf einem elektrisch isolierenden Träger angeordnet sind, derartig mit wenigstens einer Stromleitung verbunden, welche sich in einem seitlichen Randbereich der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe befindet, dass jede der Leiterbahnen jeweils mit einer gesonderten Leiterbahn-Stromleitung an die wenigstens eine seitlich verlaufende Stromleitung angeschlossen ist. Im Unterschied zum Stand der Technik sind die Leiterbahnen innerhalb des Innenbereichs der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe gegeneinander elektrisch isoliert.

Diese Anordnung hat den Vorteil, dass im Innenbereich der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe nach einem Galvanisie-

GR 00 P 1568

4

rungsvorgang keine elektrischen Verbindungen zwischen den einzelnen Leiterbahnen unterbrochen werden müssen. Es ist vielmehr ausreichend, wenn die seitlichen Randbereiche, in welchen die Stromleitungen, welche während des Galvanisationsvorgangs zum Anschluss an eine Stromquelle dienen, angeordnet sind, nach dem Galvanisieren entfernt werden. Das Entfernen der seitlichen Randbereiche kann auf im Stand der Technik übliche Weise erfolgen, also beispielsweise durch Wegstanzen. Weitere Maßnahmen zur elektrischen Isolierung der Leiterbahnen, welche nach dem Entfernen der seitlichen Randbereiche auf der Leiterbahn-Schichtstruktur verbleiben, sind nicht erforderlich. Es müssen also im Innenbereich der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe im Bereich der Leiterbahnen keine Sollbruchstellen vorgesehen werden, wie dies im Stand der Technik üblich war, und ein Durchstoßen der Sollbruchstellen nach der Galvanisierung entfällt. Da in der erfindungsgemäßen Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe Sollbruchstellen nicht notwendig sind, kann der Abstand zwischen Leiterbahnen und einer benachbarten Anschlussebene geringer sein, als dies bei den Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufen des Standes der Technik möglich war. Auch der flächenmäßige Verlust, der durch den relativ großen Platzbedarf der Leiterbahn im Bereich des Bindungsfensters mit der Sollbruchstelle bedingt war, kann vermieden werden. Folgeschäden, wie sie beim Durchtrennen der Leiterbahnen im Bereich der Sollbruchstelle bei den herkömmlichen Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufen auftraten, gibt es bei den erfindungsgemäßen Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufen nicht.

Die Ausbildung der erfindungsgemäßen Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe und der aus dieser erhältlichen Leiterbahn-Schichtstruktur kann - abgesehen von der Anordnung der Leiterbahn-Stromleitungen - grundsätzlich wie beim Stand der Technik üblich erfolgen. Die verwendeten Materialien für den elektrisch isolierenden Träger und die Leiterbahnen sowie die sonstigen Komponenten der Leiterbahn-Schichtstruktur bzw. der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe, die Anordnung der ein-

GR 00 P 1568

5

5 zellen Komponenten usw. können also dem im Stand der Technik Üblichen entsprechen. Bevorzugt wird als elektrisch isolierender Träger eine flexible Kunststoff-Folie verwendet. Die Erfindung eignet sich jedoch grundsätzlich auch für Leiterplatten mit starrem Träger.

Die Stromzuleitung zum Anschluss an eine Stromquelle kann nur in einem der seitlichen Randbereiche der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe verlaufen. Alternativ ist es möglich, mehrere Stromzuleitungen in mehreren seitlichen Randbereichen der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe anzuordnen. Zweckmäßig werden zwei Stromzuleitungen in gegenüberliegenden Randbereichen der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe vorgesehen. Die Leiterbahnen sind dann entweder mit der einen oder der anderen der Stromzuleitungen verbunden, wobei die Wahl der jeweiligen Stromzuleitung beispielsweise von dem vorhandenen Platz für die von den Leiterbahnen zu den Stromzuleitungen verlaufenden Leiterbahn-Stromleitungen bestimmt wird. Gegenüber der jeweils anderen Stromzuleitung, an welche die Leiterbahn nicht über eine Leiterbahn-Stromleitung angeschlossen ist, ist die Leiterbahn elektrisch isoliert.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. Darin zeigen schematisch

Fig. 1 eine Teildraufsicht auf eine erfindungsgemäße Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe;

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe;

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe nach der Befestigung auf einem elektronischen Bauteil;

GR 00 P 1568

6

Fig. 4 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Leiterbahn-Schichtstruktur, welche auf einem elektronischen Bauteil befestigt ist;

5 Fig. 5a eine Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe des Standes der Technik in Teildraufsicht und

Fig. 5b eine Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe des Standes der Technik im Querschnitt, auf einem elektronischen Bauteil befestigt.

10

In Fig. 1 ist die Anordnung der Leiterbahnen 2 in einer erfindungsgemäßen Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe 1 schematisch dargestellt. Gleiche Komponenten sind mit gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 5 bezeichnet. Die Leiterbahnen 2 verlaufen im Innenbereich 4 auf einem elektrisch isolierenden Träger 3. Jede der einzelnen Leiterbahnen 2 ist mit einer Leiterbahn-Stromleitung 7 verbunden, welche aus dem Innenbereich 4 des elektrisch isolierenden Trägers seitlich nach außen verlaufen. In gegenüberliegenden seitlichen Randbereichen 5 des elektrisch isolierenden Trägers 3 sind die Leiterbahn-Stromleitungen 7 mit einer der beiden Stromleitungen 6 verbunden, welche in den seitlichen Randbereichen 5 verlaufen. Die Stromleitungen 6 sind mit einer Stromquelle verbunden, welche in der Figur nicht dargestellt ist.

15

20

25

30

35

Im Unterschied zum Stand der Technik sind die einzelnen Leiterbahnen 2 der erfindungsgemäßen Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe 1 im Innenbereich 4 des elektrisch isolierenden Trägers 3 elektrisch voneinander isoliert. Jede einzelne der Leiterbahnen 2 besitzt eine eigene Leiterbahn-Stromleitung 7, welche seitlich zu einer der Stromleitungen 6 geführt ist. Gegenüber der jeweils anderen der Stromleitungen 6 sind die Leiterbahnen 2 elektrisch isoliert. Dies ist Fig. 2 zu entnehmen, in der ein Querschnitt entlang einer der Leiterbahnen dargestellt ist. Im rechten Randbereich der Figur ist die Leiterbahn 2 durch eine Öffnung 14 unterbrochen.

GR 00 P 1568

7

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe 1, nachdem diese auf einem elektronischen Bauteil 10 befestigt und die Leiterbahn 2 mit dem Bondpad 12 der Leitungsebene 13 kontaktiert wurde. Der Figur ist zu entnehmen, dass das Bindungsfenster 11 - verglichen mit der Anordnung des Standes der Technik, wie sie in Fig. 5b dargestellt ist - deutlich kleiner ausgebildet werden kann. Auch der Abstand zwischen der Leiterbahn 2 und dem darunter liegenden Bondpad 12 kann erheblich kleiner sein als im Stand der Technik. Dies wird dadurch möglich, dass die Leiterbahn 2 im Bereich des Fensters 11 in der erfindungsgemäßen Anordnung nicht durchtrennt werden muss. Die Mindestlänge der Leiterbahn sowie der Mindestabstand zum darunter liegenden Bondpad, wie er im Stand der Technik erforderlich war, um die Leiterbahn in diesem Bereich durchtrennen zu können, werden in der erfindungsgemäßen Anordnung nicht benötigt. Die Leiterbahn wird zudem nicht der Belastung ausgesetzt, die beim Durchtrennen gemäß dem Stand der Technik auf sie ausgeübt wird. Beschädigungen der Leiterbahn und der umliegenden Umgebung können bei der erfindungsgemäßen Anordnung daher vermieden werden.

Fig. 4 zeigt die Anordnung einer erfindungsgemäßen Leiterbahn-Schichtstruktur, welche durch Abtrennen der Randbereiche 5 entlang der gestrichelten Linien aus der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe gemäß Fig. 1 erhalten wird. Außerdem sind zur Kontaktierung einer weiteren Anschlussebene Lotkugeln 15 auf die Anschluss pads 8 gesetzt. Das Bindungsfenster 11 ist mit einer Abdeckmasse 16 verschlossen. Das Abtrennen der Randbereiche 5 erfolgt zweckmäßig auf im Stand der Technik übliche Weise, also beispielsweise durch Wegstanzen. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe 1 können die Anbindungen der einzelnen Leiterbahnen 2 an die seitlichen Stromleitungen 6 in einem einzigen Arbeitsschritt unterbrochen werden. Weitere

GR 00 P 1568

8

Schritte zur elektrischen Isolierung der einzelnen Leiterbahnen 2 sind nicht erforderlich.



GR 00 P 1568

9

## Patentansprüche

1. Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe (1) mit einer Vielzahl  
5 von Leiterbahnen (2), welche auf einem elektrisch isolieren-  
den Träger (3) mit einem Innenbereich (4) und seitlichem  
Randbereich (5) angeordnet sind und welche mit wenigstens ei-  
ner Stromleitung (6), welche im seitlichen Randbereich (5)  
der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe (1) verläuft, über  
10 Leiterbahn-Stromleitungen (7) verbunden sind,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Leiterbahnen (2) jeweils mit einer gesonderten Lei-  
terbahn-Stromleitung (7) an die wenigstens eine Stromleitung  
(6) angeschlossen sind und die Leiterbahnen (2) innerhalb des  
15 Innenbereichs (4) der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe (1)  
gegeneinander elektrisch isoliert sind.
2. Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe gemäß Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
20 dass in zwei gegenüberliegenden Randbereichen (5) jeweils ei-  
ne Stromzuleitung (6) verläuft und dass die Leiterbahnen (2)  
über je eine Leiterbahn-Stromleitung (7) mit einer der Strom-  
leitungen (6) verbunden und gegenüber der jeweils anderen  
Stromleitung (6) elektrisch isoliert sind.
- 25 3. Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe gemäß Anspruch 1 oder  
Anspruch 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der elektrisch isolierende Träger (3) eine flexible  
30 Kunststoff-Folie ist.
4. Leiterbahn-Schichtstruktur, erhältlich aus der Leiterbahn-  
Schichtstruktur-Vorstufe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3  
durch Entfernen, insbesondere Wegstanzen, des seitlichen  
35 Randbereiches (5) oder der seitlichen Randbereiche (5), in  
welchen die wenigstens eine Stromleitung (6) verläuft.

GR 00 P 1568

10

## Zusammenfassung

Leiterbahn-Schichtstruktur und Vorstufe zu dieser

5

Die Erfindung betrifft eine Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe mit Leiterbahnen, welche auf einem elektrisch isolierenden Träger mit einem Innenbereich und seitlichem Randbereich angeordnet sind und welche mit wenigstens einer Stromleitung, welche im seitlichen Randbereich verläuft, über Leiterbahn-Stromleitungen verbunden sind. Pro Leiterbahn ist jeweils eine Leiterbahn-Stromleitung vorhanden. Die Leiterbahnen sind innerhalb des Innenbereichs der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe gegeneinander elektrisch isoliert.

10

15

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Leiterbahn-Schichtstruktur, welche aus der Leiterbahn-Schichtstruktur-Vorstufe erhältlich ist.

Figur 1